

TOLERANCIA AL DAÑO

PROF. OSCAR BUSTOS

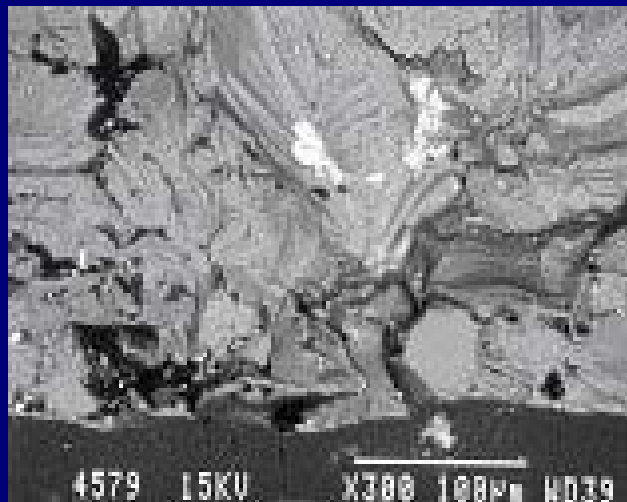
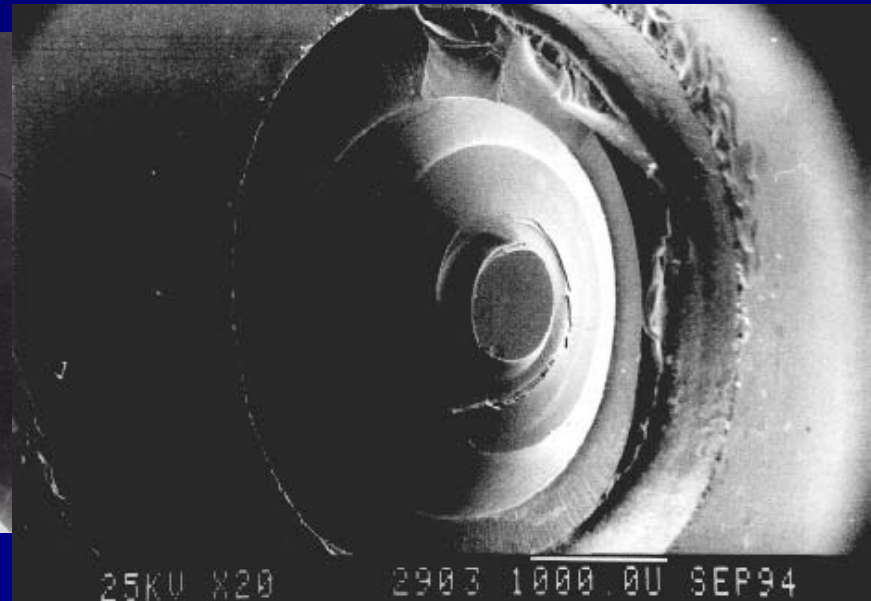
Tolerancia al Daño



DISEÑO DE PIEZAS SEGURAS

- Determinación del tamaño mínimo de grieta detectable
- Predicción de los esfuerzos residuales de la estructura
- Determinación del tamaño crítico de grieta para una operación segura
- Establecimiento historial de carga
- Determinación de la curva de propagación de la grieta (a partir del tamaño mínimo de grieta detectable hasta el tamaño crítico)
- Conocimiento de las localizaciones expuestas a poseer grietas
- Cuidadosa inspección y mantención

Tolerancia al Daño

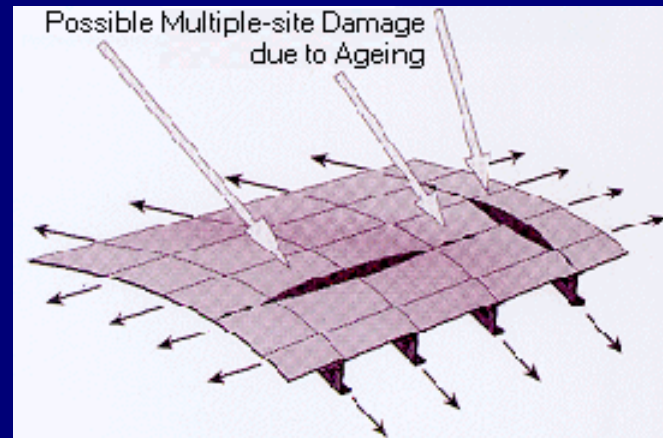


METODOLOGIA DE TOLERANCIA AL DAÑO

Tolerancia al Daño

1. Calculo del diagrama de esfuerzos residuales para obtener el tamaño de grieta permisible en el material
2. Calculo de la curva de crecimiento de una grieta
3. Calculo del tiempo de inspección

ACT Phase C Analysis & Design Philosophy in Verification of DSD in S/RFI Commercial Aircraft Wing Structure (Cont'd)



Simulated Tension Test Article and Crack Turning



Tension Test Article Trans-laminar Shear Damage Zone

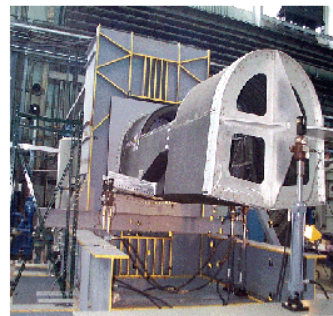


Sensitivities Of Percent Failure Contribution At Critical Damage Events (initiation, turn, final)

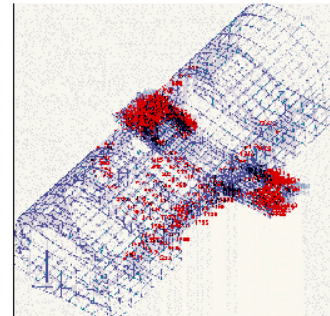
Damage Mechanism	At Failure Initiation %	At Crack Turning %	At Final Failure %
Longitudinal Shear	0.0	1.10	11.06
Longitudinal Compression	20.81	20.86	19.98
Transverse Shear	79.43	26.00	20.90
Transverse Compression	0.0	0.01	0.11
Transverse Shear	0.0	0	0.0
Transverse Compression	0.0	0	0.0
In Plane Shear (X)	0.0	12.04	17.81
Out of Plane Shear (Y)	0.0	12.04	18.13
Transverse - Normal Shear (X)	0.0	0.0	0.00
Transverse - Normal Shear (Y)	0.0	0.0	0.00
Longitudinal Normal Shear (X)	0.0	0.0	0.00
Longitudinal Normal Shear (Y)	0.0	0.0	0.00

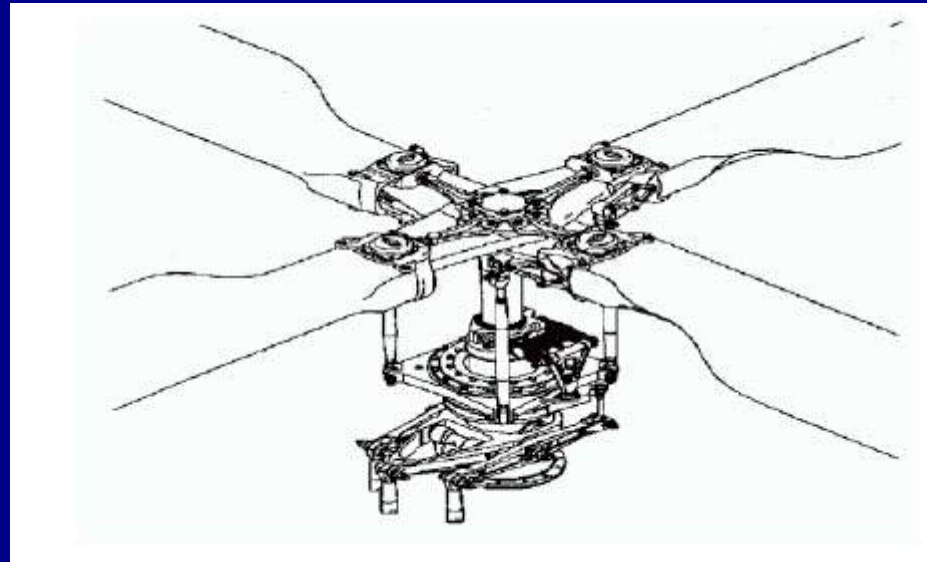
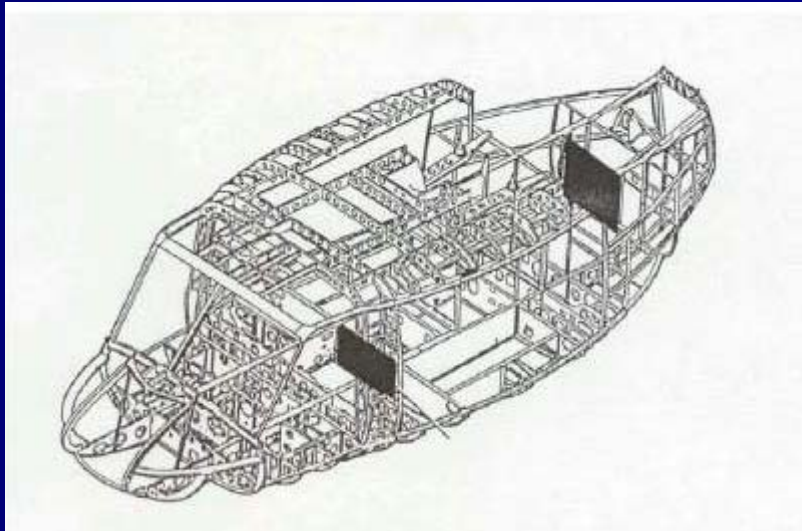
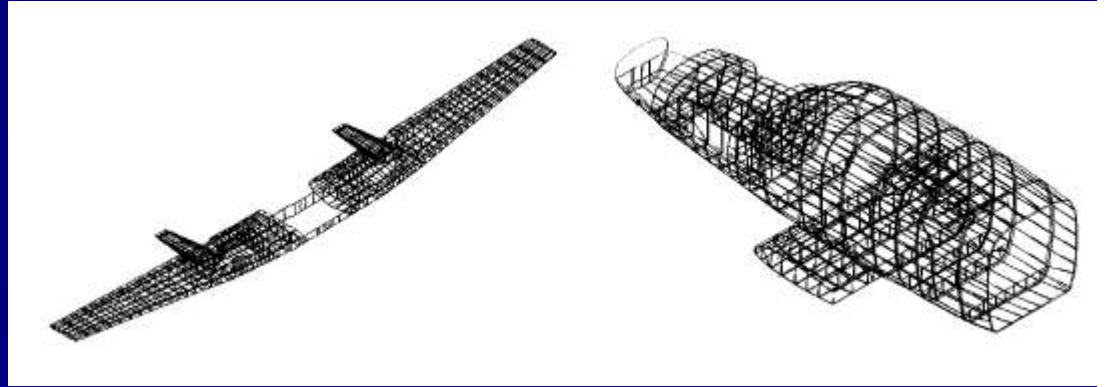
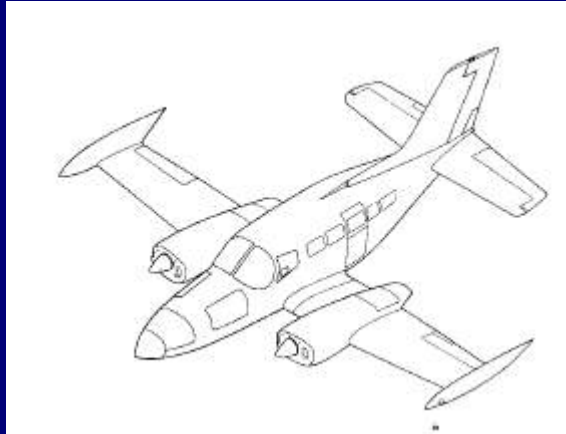
Progressive Failure Simulation & Test Verification Of Mini Space Plane

Anti Symmetric Test Limit Loading
Applied To SMV Fuselage and wing box



Damage Location





A.- Tamaño de grieta permisible

Criterio de fractura (K, J)

$$K = \beta \sigma \sqrt{\pi a}$$

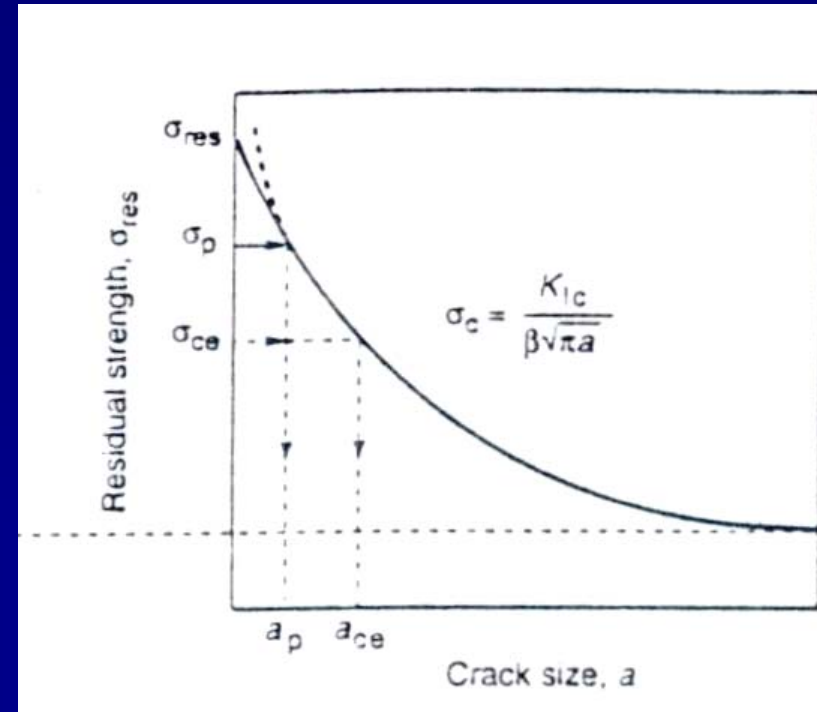
$$\sigma = \frac{K}{\beta \sqrt{\pi a}}$$

β : Factor geométrico

σ : Esfuerzo

K: Factor de intensidad

A: Tamaño grieta



Técnicas de obtención
Modelación
Ultra sonido
Rayos X
etc

B.- Curva crecimiento grieta

Tolerancia al Daño

$$\frac{da}{dN} = f(\Delta K, R)$$

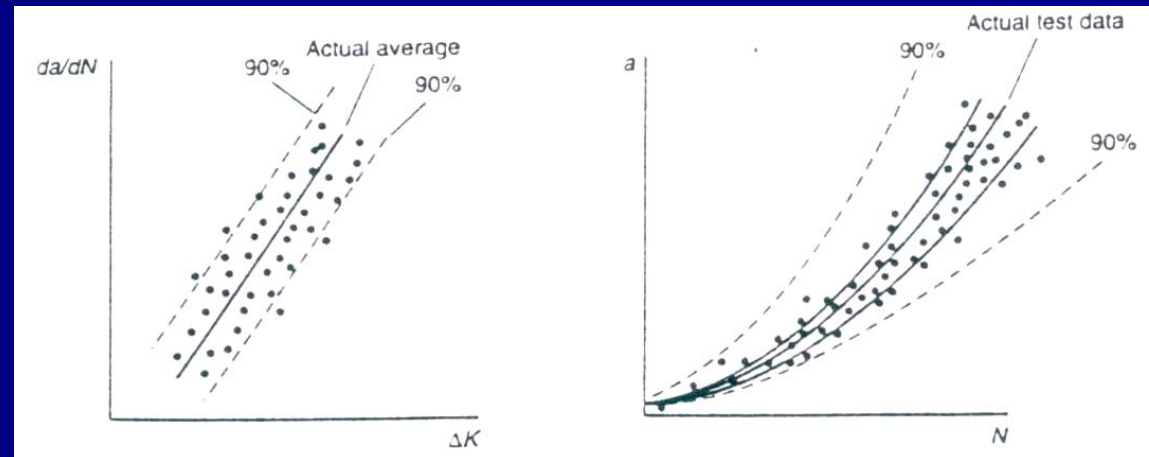
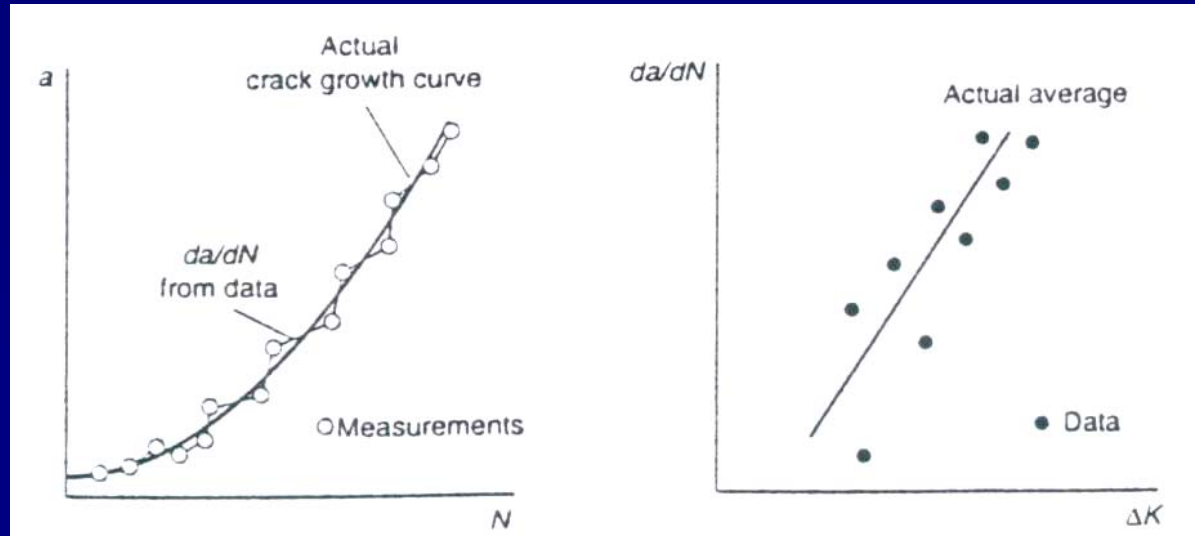
Datos:

K_{IC} , esfuerzo de fluencia

Factor geométrico β

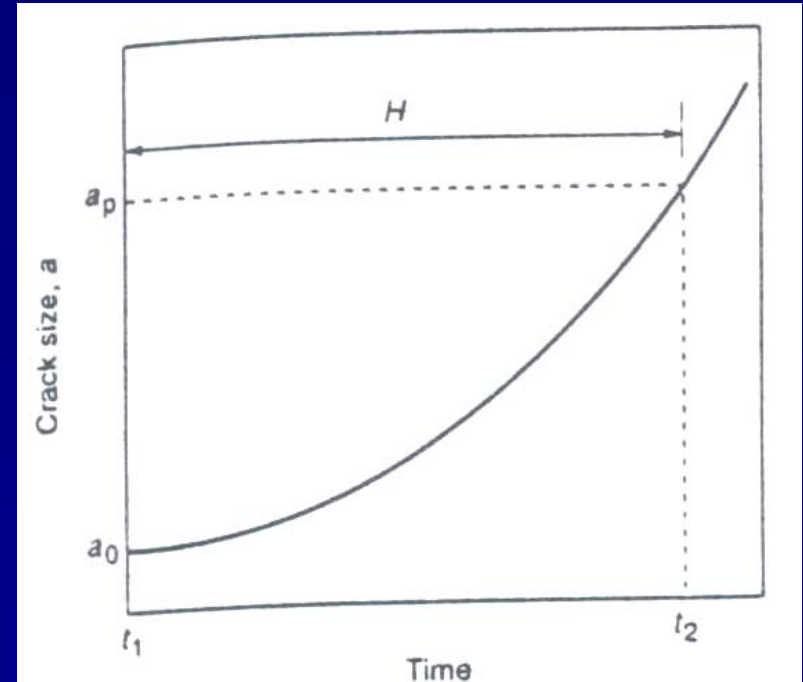
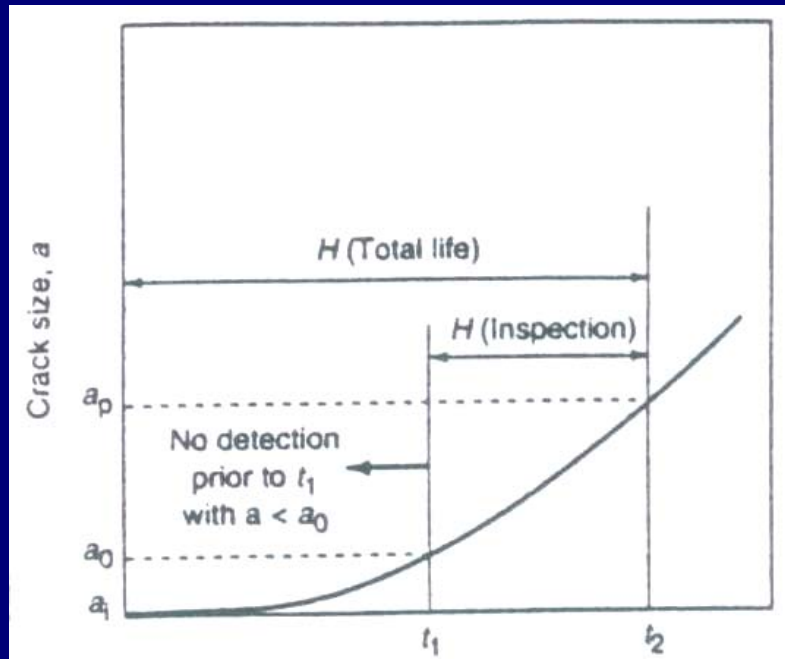
Historia de sfuerzo

$$\frac{da}{dN} = C_p (\Delta K)^m$$



C.- Calculo del tiempo inspección

Tolerancia al Daño



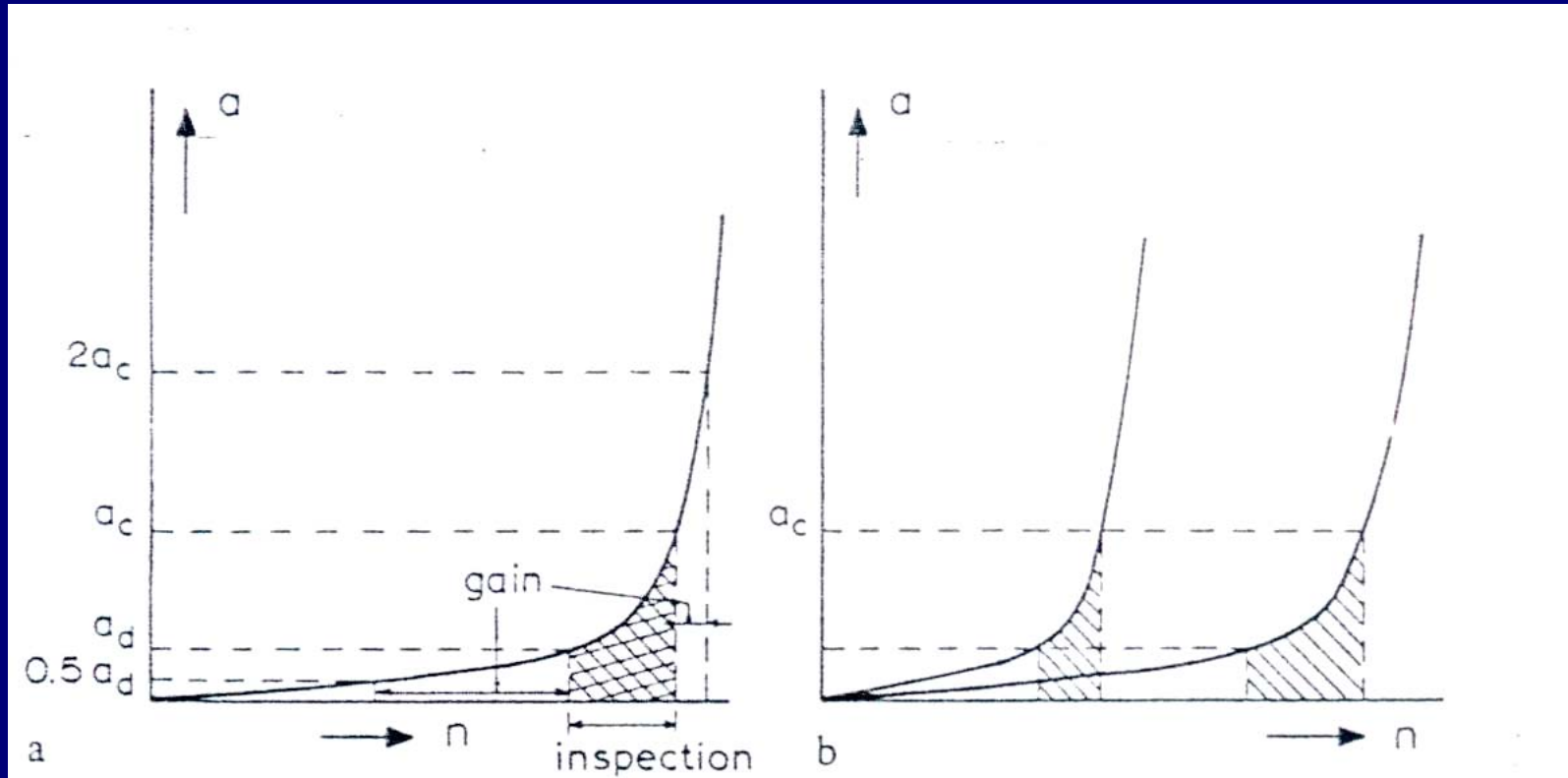
Determinación de tamaño de grieta mínima

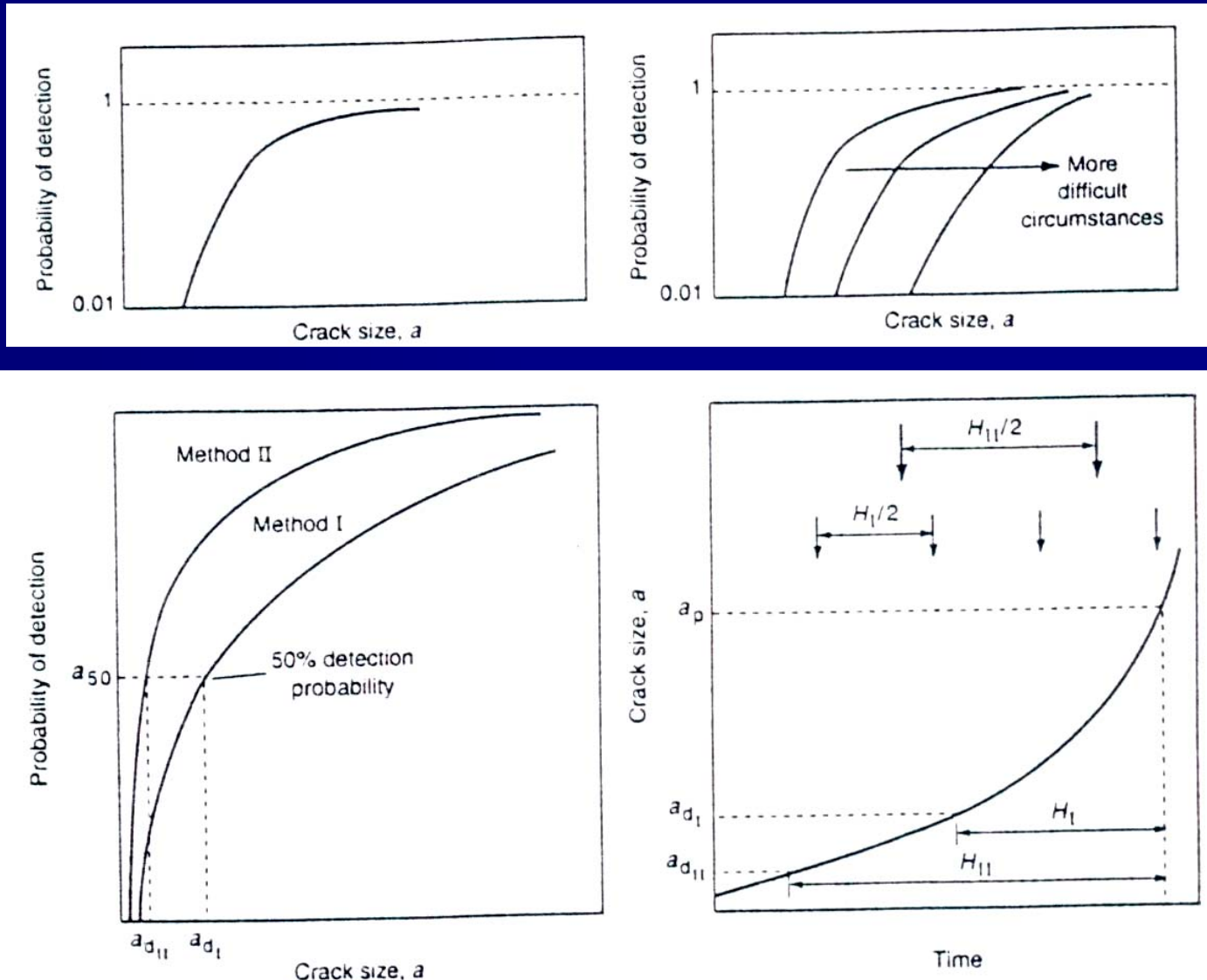
Determinación intervalo de inspección según los siguientes criterios:

económicos

Tiempo

Disponibilidad





1. Visual: Fácil acceso, mucha experiencia
2. Liq. Penetrantes: Fácil acceso , mucha experiencia
3. Part. Magnéticas: Mat. Mag. , método sensible
4. Rayos X: Gran versatilidad y sensibilidad, superficie
5. Ultrasonido: Información acerca de tamaño y la naturaleza de defect.
6. Corrientes Eddy: Poca inf acerca naturaleza y tamaño del defecto
7. Emisión Acustica:

